

POSSÍVEIS EFEITOS ALELOPÁTICOS DE UM CLONE DE EUCALIPTO (GG100) NA CULTURA DA ALFACE EM DIFERENTES METODOLOGIAS

Letícia Cristina da Silva*

Thiago Silvestre Saraiva**

Carlos Eduardo Caixeta de Castro***

RESUMO

O sistema agroflorestal (SAFs) se baseia no aproveitamento de áreas através da consorciação de diferentes culturas em um mesmo local, podendo melhorar o aproveitamento da área e aumentar a renda dos pequenos produtores. O objetivo do trabalho foi verificar efeitos alelopáticos do extrato aquoso, solo cultivado e serrapilheira de um clone de Eucalipto na germinação e no Índice de Velocidade de Germinação (IVG) nas sementes de alface (*Lactuca sativa*), cenoura (*Daucus carota*), beterraba (*Beta vulgaris*), *Brachiariadecumbes* (braquiária), *Bidens pilosa* (picão preto). No experimento 1 para obtenção do extrato aquoso foi utilizado 150 ml água destilada para cada 50 gramas de serrapilheira, por 24 horas em recipiente fechado na temperatura ambiente. Após 24h foi coado e levado para o bioensaio em colocadas em uma câmara com temperatura e fotoperíodo controlada (B.O.D). As sementes foram dispostas em placas de petri de 5 cm de diâmetro em papel de fibra de vidro sendo 50 sementes de alface, cenoura e beterraba por placa. Foram realizados dois tratamentos sendo água destilada como testemunha e extrato aquoso de serrapilheira. A temperatura do ensaio foi de 22 °C e fotoperíodo de 14 horas. No experimento 2 foi escolhida a alface e duas plantas daninhas (braquiária e picão preto). Estas amostras foram acondicionadas em caixas plásticas denominadas 'gerbox'. Em cada 'gerbox' foram semeadas 50 sementes de cada espécie. Como testemunha foi utilizado solo de barranco. No experimento 3 foi utilizada serrapilheira misturada proporcionalmente em areia sendo semeadas sementes de alface, picão-preto e braquiária em caixas do tipo Gerbox e essas levadas a B.O.D com fotoperíodo e temperatura controlados para análise da emergência das mesmas.

Palavras-chave: Sistema agroflorestal. Alelopatia. Germinação.

*Graduanda de Engenharia Agrônômica pela Faculdade Cidade de Coromandel (FCC). Rua Vicente Gonçalves Lima,26 CEP: 38550-000, (34)99682-3257 e lettycya_2011@hotmail.com.

** Mestre em proteção de plantas, Rua João Rodrigues da Silveira,83 CEP: 38703-072, Coromandel-MG, (34) 99232-7000, thiagosaraiva.prof@gmail.com

*** Doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Unesp de Jaboticabal, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela UFPA, Agrônomo pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Docente do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Cidade de Coromandel (FCC). Avenida José Carneiro de Mendonça,827 CEP: 38550-000, (34)99800-1079e carloscaixetaagro@hotmail.com.

ABSTRACT

The agroforestry system (SAFs) is based on the use of areas through the intercropping of different cultures in the same place, which can improve the use of the area and increase the income of small producers. The objective of this work was to verify the allelopathic effects of the aqueous extract, cultivated soil and litter of an Eucalyptus clone on germination and on the Germination Speed Index (IVG) in lettuce (*Lactuca sativa*), carrot (*Daucus carota*), beet (*Beta vulgaris*), *Brachiariadecumbes* (brachiaria), *Bidens pilosa* (black pick). In experiment 1 to obtain the aqueous extract, 150 ml of distilled water was used for every 50 grams of litter, for 24 hours in a closed container at room temperature. After 24h it was strained and taken to the bioassay in placed in a chamber with controlled temperature and photoperiod (B.O.D). The seeds were placed in 5 cm diameter petri dishes on fiberglass paper, with 50 lettuce, carrot and beet seeds per plate. Two treatments were carried out, with distilled water as control and aqueous extract of litter. The test temperature was 22 °C and a photoperiod of 14 hours. In experiment 2, lettuce and two weeds (brachiaria and black pick) were chosen. These samples were packed in plastic boxes called 'gerbox'. In each 'gerbox' 50 seeds of each species were sown. Soil was used as a witness. In experiment 3 litter was used, proportionally mixed in sand, lettuce, black pepper and brachiaria seeds were sown in Gerbox boxes and these were taken to BOD with controlled photoperiod and temperature for emergency analysis. the same.

Keywords: Agroforestry system. Allelopathy. Germination.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema agroflorestal (SAFs) é uma importante técnica de cultivo para pequenos agricultores, esse sistema visa integrar diferentes cultivares em uma mesma área. Essa técnica auxilia principalmente para pequenos produtores, devido ao seu melhor aproveitamento da área, na diversidade de produção o que gera maior renda (ZEIGLER, 2013).

Esse sistema dinamiza a conservação dos recursos naturais do local, porém é de suma importância a verificação das espécies plantadas neste tipo de consórcio, pois estas podem causar algum tipo de interferência (PALUDO; CONSTABEBER, 2012).

Segundo Silva e Saraiva (2010) estas interferências são causadas através da consorciação de plantas de espécies diferentes em um mesmo local ao mesmo tempo, ambas podendo competir uma com a outra por recursos de sobrevivência de forma direta e indireta. Dentro da competição direta a exsudação ou a liberação de

compostos no meio em que possa impedir o crescimento e desenvolvimento da outra, é de suma importância saber qual cultura será colocada em consórcio.

Esses efeitos vêm sendo estudados com diversos objetivos tais como o controle de plantas daninhas e pragas, melhoramento de defensivos agrícolas sendo alguns utilizados para a redução do uso de herbicidas, compreender plantas antagonistas nos cultivos consorciados e sucessivos e adequar sistemas de semeaduras (OLIVEIRA et al., 2012).

Conforme Sánchez (2001) deve se avaliar as interações alelopáticas, devido à importância que o sistema tem principalmente para pequenos agricultores que visam sempre utilizar de melhor forma sua área, cultivando diferentes culturas em um mesmo local, para que tenha uma produção mais satisfatória gerando assim uma maior renda suprimindo a necessidade familiar.

Em diversos relatos podem-se encontrar pesquisas sobre alelopatia de diferentes espécies de plantas uma influenciando de alguma maneira a outra. Algumas destas, ditas como sintetizadoras de aleloquímicos encontra-se o gênero *Eucalyptus*, muito usada pelo SAFs, juntamente com hortaliças em áreas de reflorestamento pela maioria dos agricultores que adotam o sistema em suas áreas, porém estas principalmente a alface uma das mais usadas acaba causando redução na germinação e atrapalhando através da competição por água, nutrientes, entre outros, assim atrapalhando em o seu crescimento e desenvolvimento por ser uma espécie muito sensível a esses efeitos (SOUZA; CARDOSO, 2013).

A avaliação de efeitos alelopáticos nas comunidades é muito importante por estabelecer uma competição entre as diferentes espécies. Através de novos estudos pode-se encontrar novas formas de manejo que possa analisar os efeitos em algumas culturas mais sensíveis. Desta forma, a utilização do eucalipto em pequenas áreas é promissora devido seu amplo aproveitamento, no entanto, é necessário verificar se há uma interação entre essa cultura e outras a serem utilizadas, em consórcio e/ou em sucessão, com diferentes metodologias as quais se aproximam das condições encontradas no campo (OLIVEIRA et al., 2012).

Realizou o trabalho com o objetivo de avaliar diferentes metodologias de pesquisa na investigação de possíveis efeitos alelopáticos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitotecnia da Faculdade Cidade de Coromandel- FCC localizada no município de Coromandel- MG nas coordenadas geográficas 18°29'75" S e 47°12'59"W.

A coleta de solo e serrapilheira foi realizada na Fazenda Friends localizada no município de Patos de Minas / MG nas coordenadas geográficas 18°35'43.11"S e 46°34'14.80" O.

A propriedade possui uma área de 70 hectares plantadas com a cultura do eucalipto, clone GG100 da Gerdau a 6 anos plantada. Esse é o resultado do cruzamento entre as espécies de *Eucalyptus grandis* com *E. urophylla*.

Para a coleta da serrapilheira e do solo foi selecionada uma área de 400m² (20x20m) homogenia, foram coletadas 20 amostras de ambos através de um molde de 0,0625m² (0,25 x 0,25m). Cada amostragem de serrapilheira foi identificada para determinação da massa seca das mesmas, após secas em estufa de circulação forçada de ar a 30° até obtenção de peso constante. A obtenção do peso da matéria seca é extrapolada para 01 (um) hectare, através seguinte fórmula:

$$\frac{\left(\frac{A1+A2+A3+ \dots +An}{n}\right) * 10.000^3}{0,0625}$$

Onde:

A1+ A2 + A3 + ... + An = número de amostras até a última amostra;

N= número total de amostras.

2.1 Experimento 1: extrato aquoso de serrapilheira

Após secas as amostras da serrapilheira foi realizado a trituração de todas as amostras em moinho de faca. Essas foram homogeneizadas para obtenção de uma amostra composta (OLIVEIRA *et al.*, 2012)

Foi coletada 50 gramas dessa amostra composta, acondicionada em recipiente acondicionando 3 vezes o peso com água destilada (150 ml), deixando em repouso por 24 horas. Após este período será realizado a filtragem para obtenção do extrato aquoso.

O ensaio bioestatístico foi instalado em placas de petri de 5 cm de diâmetro, contendo 50 sementes das espécies *Lactuca sativa* (alface), *Daucuscarota* (cenoura), e *Beta vulgaris* (beterraba). Essas sementes foram dispostas sobre duas camadas de papel de filtro de vidro.

Cada placa de petri recebeu irrigação de 3,5 vezes o peso do papel, ou seja, para cada 01 grama de papel será adicionada 01 ml de extrato ou de água destilada, denominada aqui como testemunha.

O experimento foi realizado em câmara germinadora (B.O.D) com temperatura de 22°C e fotoperíodo de 14 horas, sendo avaliado até o 21º dia após a instalação do experimento. Após o 14º dia as avaliações foram realizadas ao 16º, 19º e, finalizando, no 21º dia.

Para estas avaliações foram analisadas:

- Germinação (G);
- Índice de Velocidade de Emergência (IVE);

O estatístico seguirá um esquema fatorial 2x3 sendo que foram feitos dois tratamentos um com extrato aquoso e o outro uma testemunha com água destilada.

$$IVE = \frac{E1 + E2 + \dots + En}{N1 + N2 + \dots + Nn} \dots$$

em que:

- $E1 + E2 + \dots + En$ = o número de plantas emergidas computadas na primeira, segunda e última contagem;
- $N1 + N2 + \dots + Nn$ = o número de dias da semeadura a primeira, segunda e última contagem

As amostras de solo foram homogeneizadas, obtendo assim uma amostra composta, sendo colocadas para secar a sombra por 48 horas.

2.2 Experimento 2: solo cultivado

Foram utilizadas caixas do tipo Gerbox onde conteve 200 g de solo por caixa. A irrigação utilizada foi feita com água destilada na proporção de 60% da capacidade máxima de retenção de água.

Para a realização do bioensaio foram utilizadas sementes de *Lactucasativa*(alface), *Brachiariadecumbes* (braquiária) e *Bidens pilosa* (picão-preto). O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado- DIC, com esquema fatorial 2x3, com 2 tratamentos (solo de barranco e solo cultivado de eucalipto), com três tipos de sementes, cada tratamento com 4 repetições. O tratamento foi conduzido em câmara de germinação e fotoperíodo controlado B. O. D.

A temperatura de fotoperíodo a ser utilizada foi de 25° C e fotoperíodo de 14d¹.

As avaliações de germinação foram feitas diariamente após o plantio. Considera-se emergidas as plantas que romperem a barreira do solo.

Para estas avaliações foram analisadas:

- Índice de Velocidade de Emergência (IVE);

2.3 Experimento 3: serrapilheira incorporada

Após trituração foi feita a separação da serrapilheira em material inerte (areia esterilizada), na proporção que foi encontrada de matéria seca, ou seja, foi estimada a quantidade desta matéria por hectare e foi distribuída uniformemente a quantidade equivalente a uma área de Gerbox,

Para o bioensaio foram utilizadas sementes de alface (*Lactuca sativa*), braquiária (*Brachiariadecumbens*) e picão-preto (*Bidens pilosa*).

As sementes foram colocadas para germinar em caixas de Gerbox distribuídas em blocos inteiramente casualizados (DIC) e fatorial 2x3 e colocadas em uma câmara com temperatura e fotoperíodo controlados B.O.D.

A temperatura do ensaio foi de 25°C no fotoperíodo de 14 horas e a irrigação foi realizada com água destilada na proporção de 60% da retenção de água.

Para o teste foram utilizadas 50 sementes de cada espécie, sendo dois tratamentos realizados com areia lavada e esterilizada como testemunha e areia com

serrapilheira. O tratamento conteve 4 repetições e a germinação observada diariamente após a semeadura.

Para estas avaliações foram analisadas:

- Germinação(G);
- Índice de Velocidade de Emergência (IVE);

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Experimento 1: extrato aquoso de serrapilheira

Foi possível observar (Tabela 1) que o teste de Skot-Knot a 5% de probabilidade não foi capaz de identificar diferença significativa para os efeitos alelopáticos do extrato da serrapilheira na germinação (G) tanto para as diferentes espécies como para a testemunha e o extrato.

Para o índice de velocidade de germinação (IVG) nas culturas da alface, cenoura e beterraba para o extrato foi possível observar diferença onde a cultura da alface apresenta maior sensibilidade reduzindo o seu IVG segundo o teste de Skot-Knot a 5% de probabilidade. Quando observamos o resultado para as espécies para a testemunha podemos concluir não ocorre diferença significativa para o teste de Skot-Knot a 5% de probabilidade, o que corroborado com o resultado a cultura da alface apresentando maior sensibilidade ao efeito alelopático do extrato e não apresenta diferença para as demais espécies quando a testemunha (Tabela 1).

Os efeitos alelopáticos por sobre o Ipodem aparecer em qualquer fase das culturas, porém algumas culturas acabam sendo mais sensíveis a esse efeito assim sendo o caso da alface, quando exposta a um teste com uma pequena concentração de certa substância podendo a mesma causar efeitos maléficos ou benéficos (SOUZA, 2003).

Tabela 1: Efeito de extrato aquoso do clone GG100 de *Eucalyptus sp.* na germinação (G) e no índice de velocidade de germinação (IVG) nas sementes de alface, cenoura e beterraba. Coromandel – MG. 2020

Cultura	Germinação (G)		Índice de Velocidade de Germinação (IVG)	
	Extrato	Testemunha	Extrato	Testemunha
	----- % -----		----- (Dias ⁻¹)-----	
Alface	28,50 aA	36,5 aA	3,72 aA	10,29 bA
Cenoura	32,75 aA	33,5 aA	4,46 aB	4,9 aA
Beterraba	29,00 aA	28,5 aA	5,58 aB	5,86 aA
CV%	24,12		22,94	

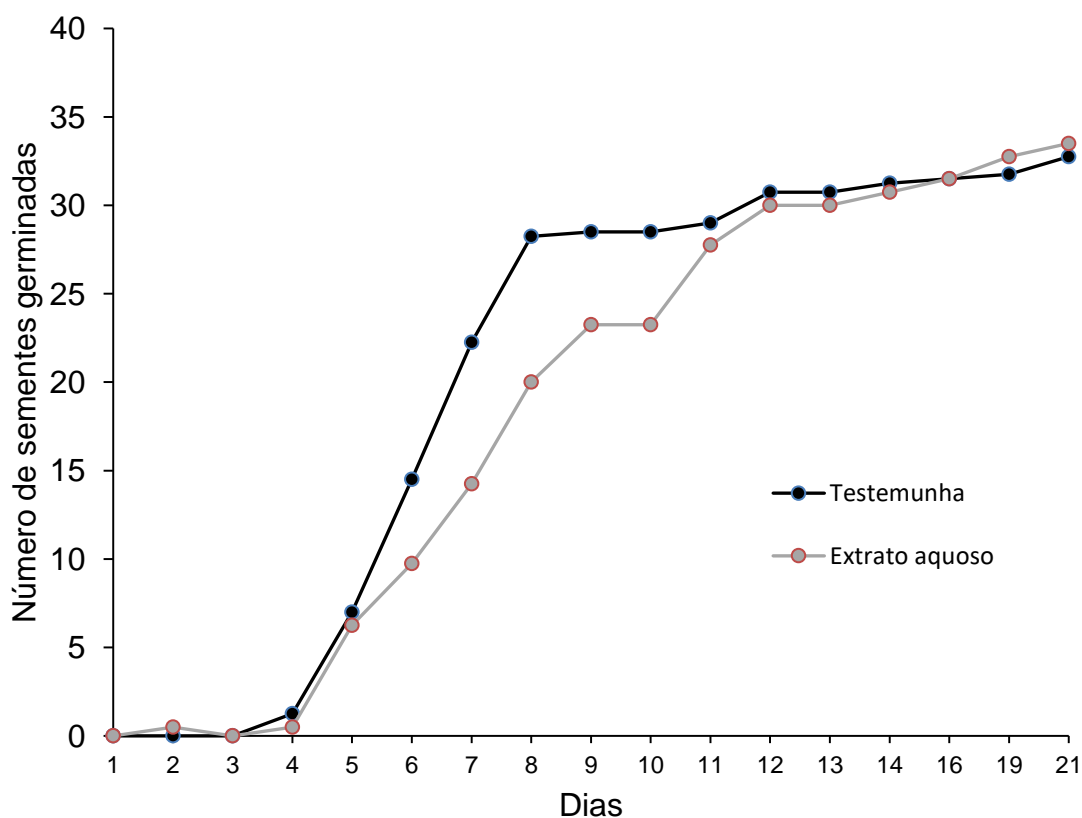
Médias seguidas de letras distintas minúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Skot-Knott a 5% de probabilidade para a Germinação e Índice de Velocidade de Germinação. Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Skot-Knott a 5% de probabilidade para a entre as espécies dentro de Germinação e do Índice de Velocidade de Germinação.

Pode-se observar uma alteração no IVG da alface onde mostra que a mesma sofreu alterações morfológicas que foram causadas por estímulos da substância do extrato aquoso alterando assim o processo fisiológico da planta alterando o seu IVG.

O efeito visível dos aleloquímicos nas plantas é considerado apenas uma sinalização secundária de mudanças anteriores. Portanto os efeitos causados por esses compostos sobre a germinação e o desenvolvimento da cultura são manifestações secundárias de efeitos que ocorrem pelo nível celular e molecular, existindo poucas informações sobre estes mecanismos (SILVA et al., 2014.)

Na figura 1 podemos observar os efeitos do extrato aquoso diariamente na germinação da alface, a germinação da planta começou normal, porém quando se observa ao 4º dia já pode se observar os efeitos deste extrato fazendo efeito e assim afetando o desenvolvimento da planta em relação a testemunha. Enquanto o extrato obteve uma germinação de 1,5% em 4 dias de sementes germinadas, enquanto a testemunha teve um índice de 46% sendo um total de 23 sementes, tendo uma diferença significativa do extrato para a testemunha

Figura 1: Efeito de extrato aquoso do clone GG100 de *Eucalyptus sp.* No índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface. Coromandel – MG. 2020



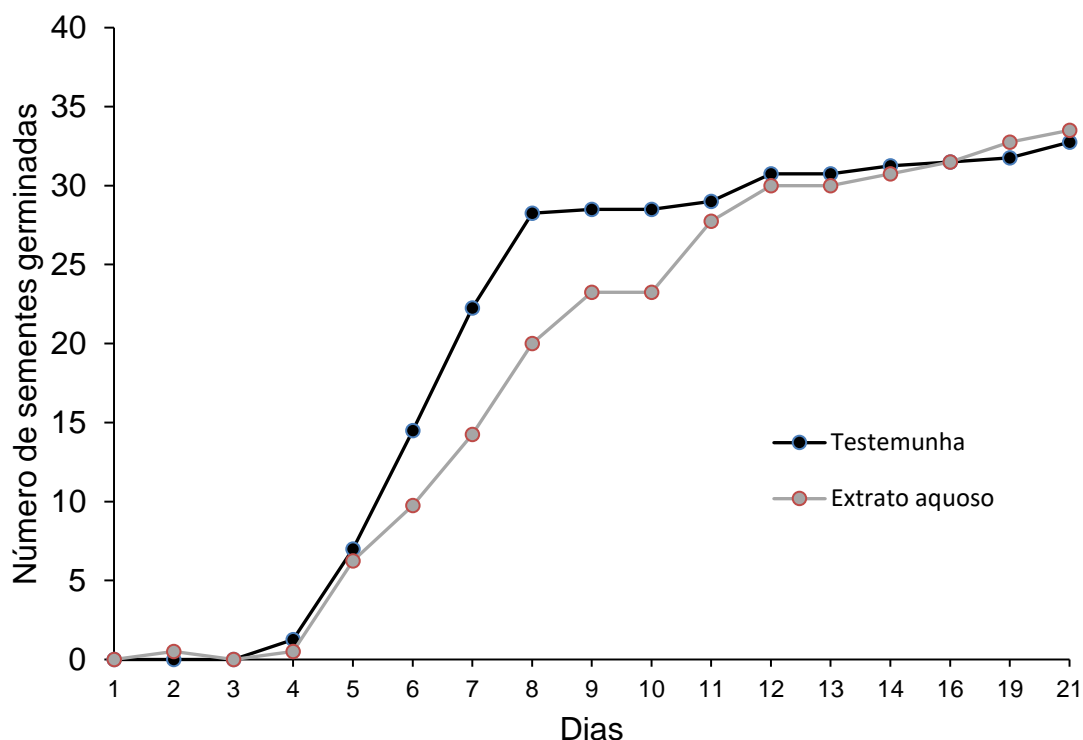
Segundo Rosado et al. (2009), os compostos alelopáticos são inibidores de germinação e crescimento, que interferem na divisão celular, na permeabilidade de membranas e na ativação de enzimas das plantas. Observa-se uma variável porcentagem de germinação quando utilizado o extrato aquoso, mostrando um efeito alelopático significativo nas sementes de alface, sendo que quando é usado uma maior concentração do extrato as sementes não são germinadas.

Na figura 2 está representando o índice de velocidade de emergência na cultura da cenoura. Não houve interferência entre os tratamentos, assim demonstrando que algumas culturas não possuem a sensibilidade necessária para terem malefícios ou benefícios dos efeitos alelopáticos. O mesmo extrato que em uma cultura pode causar danos ou mesmo nem germinar na outra pode não causar nenhuma alteração, mostrando que algumas espécies são mais sensíveis que as outras.

Segundo Queiroz et al. (2009) na concentração de 10% do extrato aquoso do eucalipto e de guaçatonga não foi observada nenhuma redução ou estímulo no

percentual de germinação, quando foi comparada ao tratamento controle, para todas as espécies testadas, exceto para a cultivar de alface Grand Rapids em extrato de eucalipto.

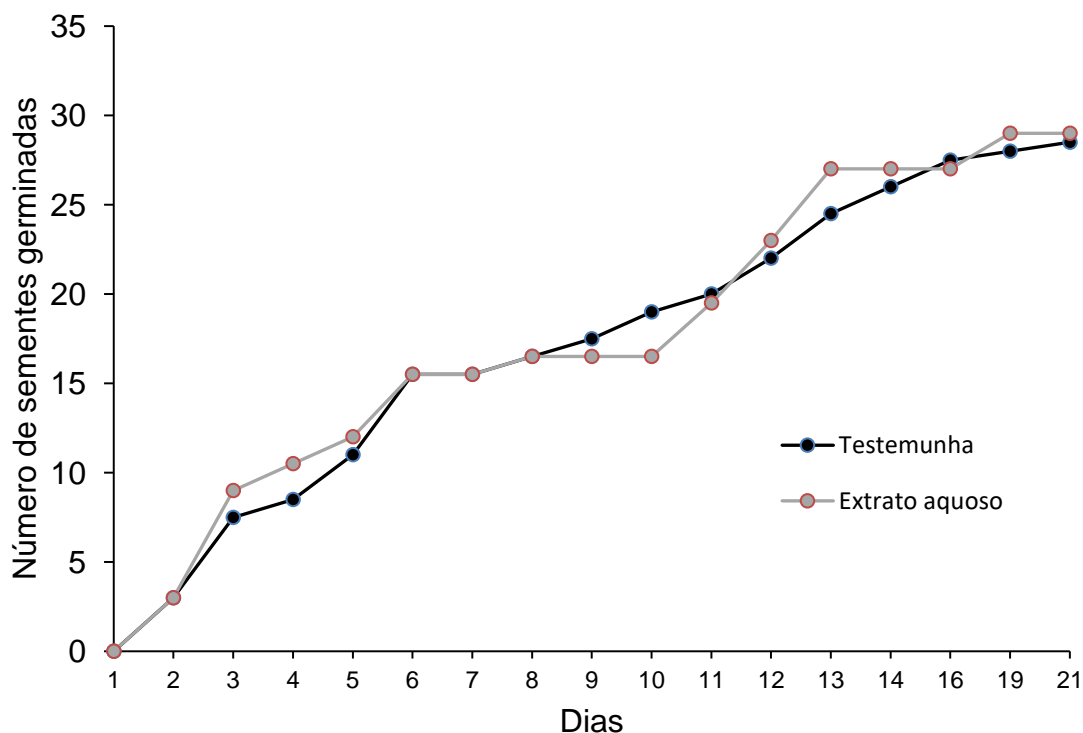
Figura 2: Efeito de extrato aquoso do clone GG100 de *Eucalyptus sp.* No índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de cenoura. Coromandel – MG. 2020.



Segundo Mano (2006), seguindo a mesma metodologia utilizada com a cenoura, algumas espécies como couve (*Brassica pekinensis L*), arroz (*Oryza sativa*) e tomate (*Lycopersicon esculentum Miller*) demonstram diferenças significativas com o tratamento.

Na figura 3 representa o IVG da beterraba. Observou-se que na mesma o extrato não interferiu na germinação podendo levar a conclusão que os efeitos alelopáticos não interferem nesse processo.

Figura 3: Efeito de extrato aquoso do clone GG100 de *Eucalyptus sp.* No índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de beterraba. Coromandel – MG.2020.



Conforme Martinelli e Silva (2018) os valores médios obtidos para a germinação de sementes de beterraba se diferiram entre as doses utilizadas e as cultivares, sendo que as doses aumentaram, o percentual de germinação diminuiu, e a cultivar que apresentou menor desempenho foi a Vermelha Comprida.

De forma semelhante a esses resultados, verificaram que o extrato de aveia (*Avena sativa*), reduziu em um índice significativo as sementes de pepino. Em relação aos valores médios de sementes não germinadas de beterraba nota-se que houve diferença entre as cultivares, com pior desempenho da cultivar Vermelha Comprida.

3.2 Experimento 2: solo cultivado

De acordo com a tabela 2 houve aumento significativo na emergência (E) e no índice de velocidade de germinação (IVE) da cultura da alface e picão-preto no solo cultivado com clone de *Eucalyptus* (GG100) da Gerdau em relação a testemunha. Já a braquiária não teve diferença significativa em E e IVE. Quando comparada as cultivares pode-se observar que o picão-preto se apresenta mais sensível ao teste.

Tabela 2- Emergência (E) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de alface, picão preto e braquiária em solo com e sem o cultivo de um clone de Eucalyptus (GG100). Coromandel / MG. 2020

Espécies	Emergência (E)		Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	
	Cultivado	Testemunha	Cultivado	Testemunha
	----- % -----		----- d ⁻¹ -----	
Alface	19,25 aB	8,75 bA	3,81 bB	1,74 aA
Picão preto	34,00 AA	10,00 bA	10,28 bA	2,99 aA
Braquiária	10,75 AC	10,75 aA	2,41 aB	2,38 aA
CV%	30,21		22,74	

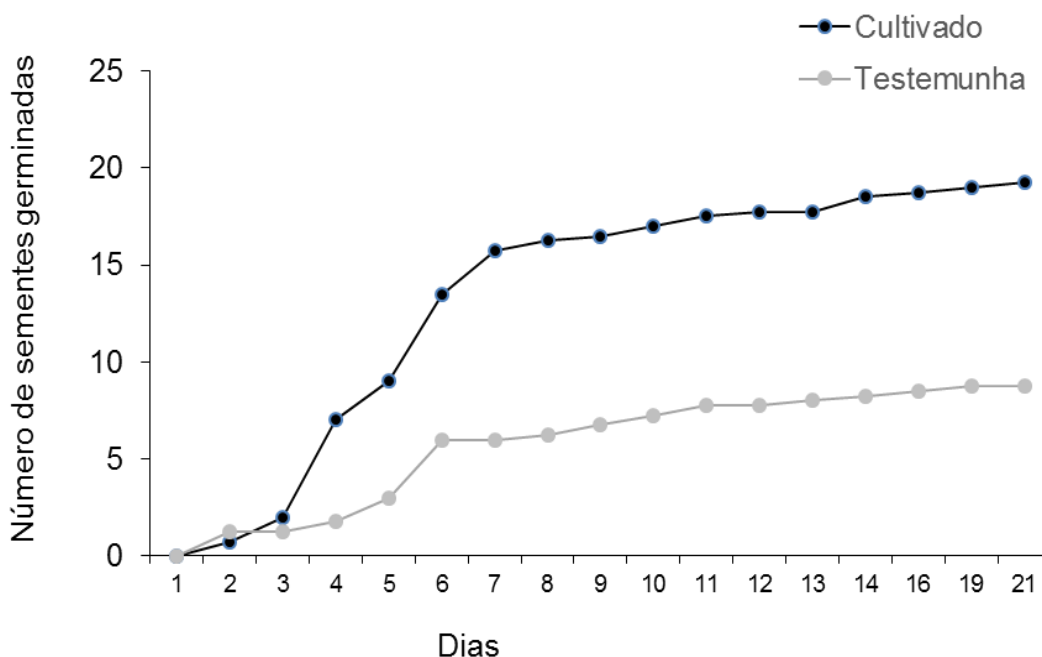
Letras em minúsculo diferem entre si pelo teste de Skot-Knott a 5% de probabilidade na linha; Letras em maiúsculo diferem entre si pelo teste de Skot-Knott a 5% de probabilidade na coluna.

Saraiva (2010) utilizando a mesma metodologia de pesquisa conseguiu observar que o solo cultivado com espécies do gênero *Arachis* proporcionou, de forma mais consistente, a verificação na alteração da E e do IVE, devendo ser priorizadas em estudos futuros para comparação de resultados.

No solo cultivado foi causado um atraso significativo nas sementes de picão-preto quando comparado com a testemunha, podendo causar além do atraso da germinação pode causar alterações na curva de distribuição de germinação (FERREIRA et al., 2007).

Na figura 4 está apresentando o IVE da alface em solo cultivado com Eucalipto GG100, onde podemos observar o pico de germinação entre o 4° e no 7° dia tanto no solo cultivado quanto na testemunha. Isso demonstra que as sementes obtiveram o mesmo tipo de comportamento tanto em solo cultivado e na testemunha, diferindo apenas no número de sementes que foram germinadas.

Figura 4. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de alface em solo com e sem o cultivo de um clone de *Eucalyptus* (GG100). Coromandel / MG. 2020

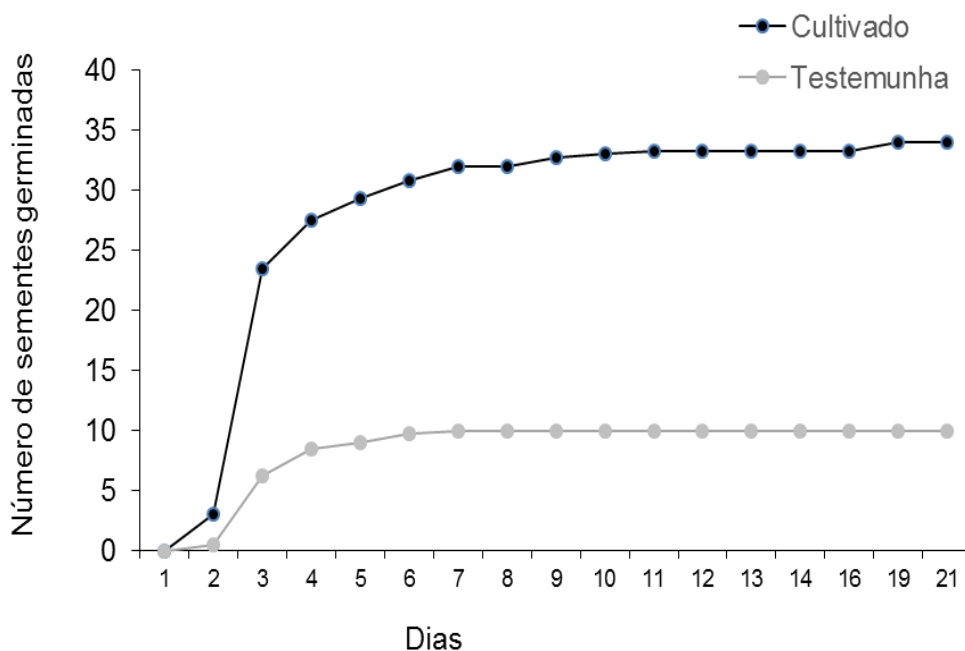


Segundo Ferreira et al. (2007), o experimento feito com alface, pode-se observar que os extratos não reduziram significativamente a germinação e não afetaram o comprimento da radícula em nenhuma das concentrações que foram utilizadas. Quanto ao IVG das sementes de alface, com a aplicação do extrato de *E. citriodora* na concentração de 2,00 % reduziu significativamente do IVG quando comparada com os demais tratamentos.

Na presença de *P. Elliottii*, não se observou atraso na germinação das sementes de alface em nenhuma das concentrações testadas. Com os resultados que foram encontrados demonstra que o extrato etanólico de *P. Elliottii* não apresentou efeito alelopático para as variáveis analisadas tanto para o picão-preto nem para a alface.

Na figura 5 pode se observar o IVE do picão-preto, podendo observar que houve um pico de germinação no 2º e 4º dia tanto no solo cultivado quanto na testemunha.

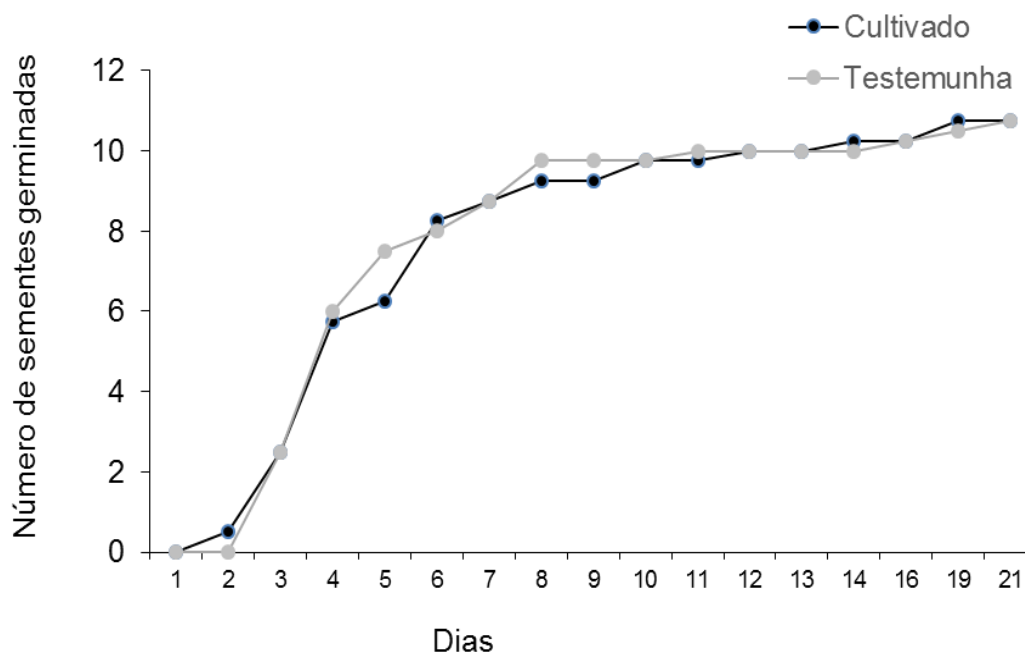
Figura 5. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de picão preto em solo com e sem o cultivo de um clone de *Eucalyptus* (GG100). Coromandel / MG. 2020



Conforme constatou Ferreira et al. (2007), quando feito o experimento com o picão-preto, a G e o IVG não foram afetados pelo extrato etanólico de *Pinus elliottii* nas cinco concentrações que foram testadas. E quando utilizado extrato de *E. citriodora* à velocidade de germinação das sementes de picão-preto, tiveram um atraso significativo comparado a testemunha.

Na figura 6 observa-se o IVE da braquiária em solo sem e com cultivo de Eucalipto, onde podemos observar que não houve nenhuma alteração no G e no IVE independentemente do tipo de solo que foi utilizado.

Figura 6. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de braquiária em solo com e sem o cultivo de um clone de *Eucalyptus* (GG100). Coromandel / MG. 2020.



Segundo Saraiva (2010), menciona que em seus resultados o extrato de *Arachispintoi* e *Arachisrepens* reduziram o IVE da braquiária o que difere da figura 3, onde não houve diferença estatística na E e IVE com a metodologia em solo cultivado e solo sem cultivo.

Segundo Schirmann (2014), na avaliação da germinação nas sementes de braquiária, observou-se efeito significativo em relação ao solo cultivado e testemunha. A diferença que foi apresentada entre os tratamentos foi observada aos 18 dias após implantado o experimento, mostrando diferença entre os tratamentos testemunha e o tratamento do *Eucalyptus citriodora* 10%.

3.3 Experimento 3: serrapilheira incorporada

Na tabela 3 a emergência das sementes das três culturas utilizadas foi incorporada no tratamento com a serrapilheira do clone de eucalipto GG100. Quando comparado os três tratamentos observa-se que não houve diferença significativa entre os mesmos. Observando o IVE podemos analisar que as sementes de braquiária sofreram interferência no tratamento com a serrapilheira quando comparado com a testemunha. Quando comparado com a alfaca pode se observar diferença apenas na testemunha.

Tabela 3- Efeito alelopático de serrapilheira de Eucalipto (clone GG100) na emergência (E) e no índice de velocidade de emergência (IVE) de alface, braquiária e picão preto. Coromandel – MG. 2020

Cultura	Emergência (E)		Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	
	Serrapilheira	Testemunha	Serrapilheira	Testemunha
	----- % -----		----- % -----	
Alface	16,75 aA	9,75 bA	2,59 aA	1,97 aA
Picão-preto	13,00 aA	5,25 bA	1,82 aA	0,68 aB
Braquiária	13,00 aA	6,5 bA	2,52 aA	0,51 bB
CV%	29,63		54,58	

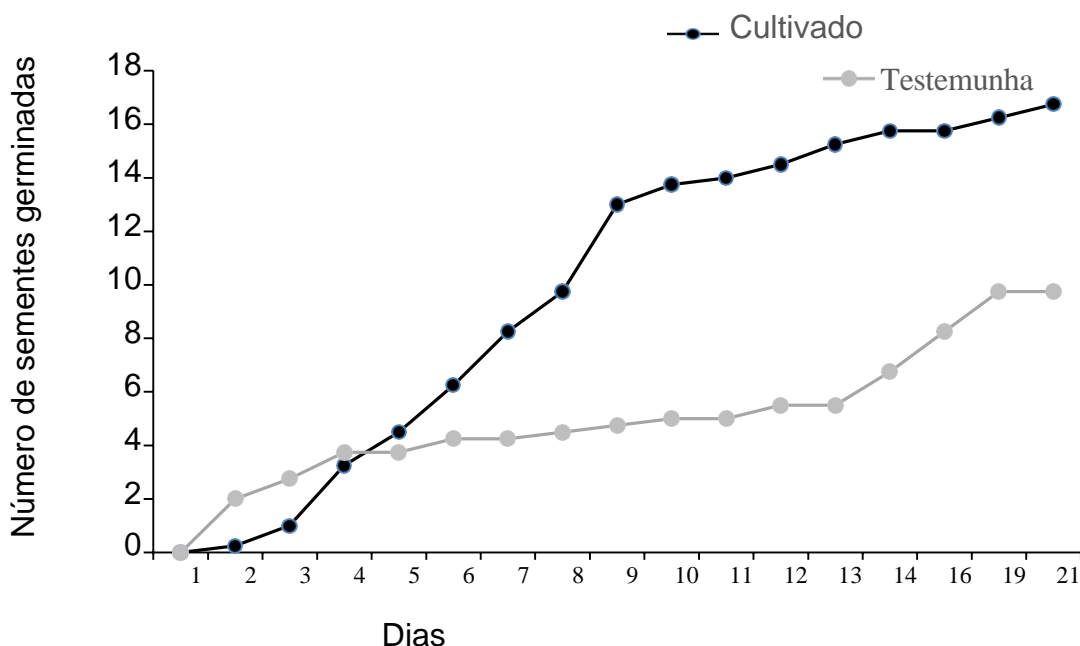
*Letras em minúsculo diferem entre si pelo teste de Skot-Knott a 5% de probabilidade na linha;

**Letras em maiúsculo diferem entre si pelo teste de Skot-Knott a 5% de probabilidade na coluna.

Conforme Ferreira, Souza e Faria (2007), observaram estudo feito com o extrato de *Eucalyptus cictriodora* não houve interferência final na germinação de alface e picão-preto, confirmando os dados que foram expostos na tabela 1, estes observaram diferença no IVE dessas culturas, o que só foi observado no estudo na semente de braquiária, o que pode-se observar pelas diferentes metodologias adotadas, já que no extrato fenólico pode obter maiores concentrações de metabólitos secundários do que a serrapilheira quando encontrada em seu estado natural no campo.

Na figura 7 representa o IVE da cultura da alface no tratamento com serrapilheira e material inerte (areia), diante dos dois tratamentos observa-se que o IVE foi parecido, se diferenciando apenas o número de semente que foram germinadas. Observa-se também que no tratamento com a serrapilheira o ápice de emergência foi no 5° e no 14° dia, já na testemunha esse pico aconteceu 13° e 19° dia.

Figura 7- Índice de velocidade de emergência (IVE) em dias (d-1) de alface em serrapilheira de Eucalipto (clone GG100). Coromandel – MG. 2020

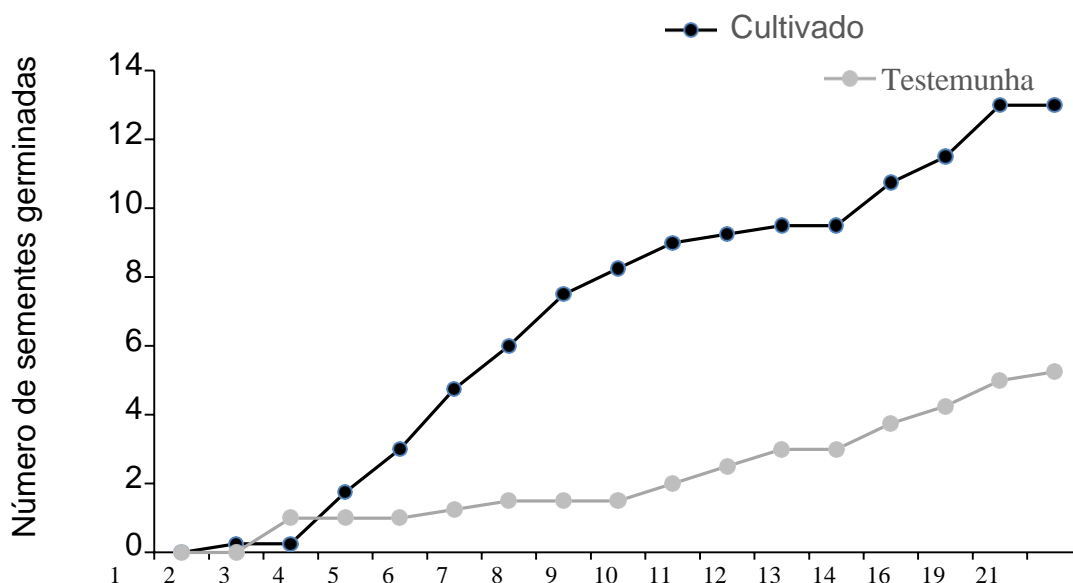


Conforme Souza e Cardoso (2013) observou-se que, o extrato das folhas de *Eucalyptus grandis* diminuiu a germinação de sementes de alface divergindo dos dados que foram encontrados nos testes feitos com a serrapilheira onde aumentou o número de sementes que foram germinadas.

Albach et al., (2010) através dos dados obtidos pode-se concluir que os diferentes extratos de *Eucalyptus orophila* utilizados influenciaram na germinação de alface, apresentando assim efeitos alelopáticos que inibiram o crescimento inicial da cultura, além disto o alface mostrou ser um biomonitor sensível a estes extratos.

Na figura 8 podemos observar o IVE do picão-preto, podendo ser observado que os resultados foram parecidos tanto no tratamento com a serrapilheira tanto na testemunha com o solo inerte, novamente como observado na alface, o que diferencia é o número de sementes que emergiram, porém neste caso não houve picos diferentes de emergência nos tratamentos, podendo observar uma emergência mais uniforme ao longo dos dias.

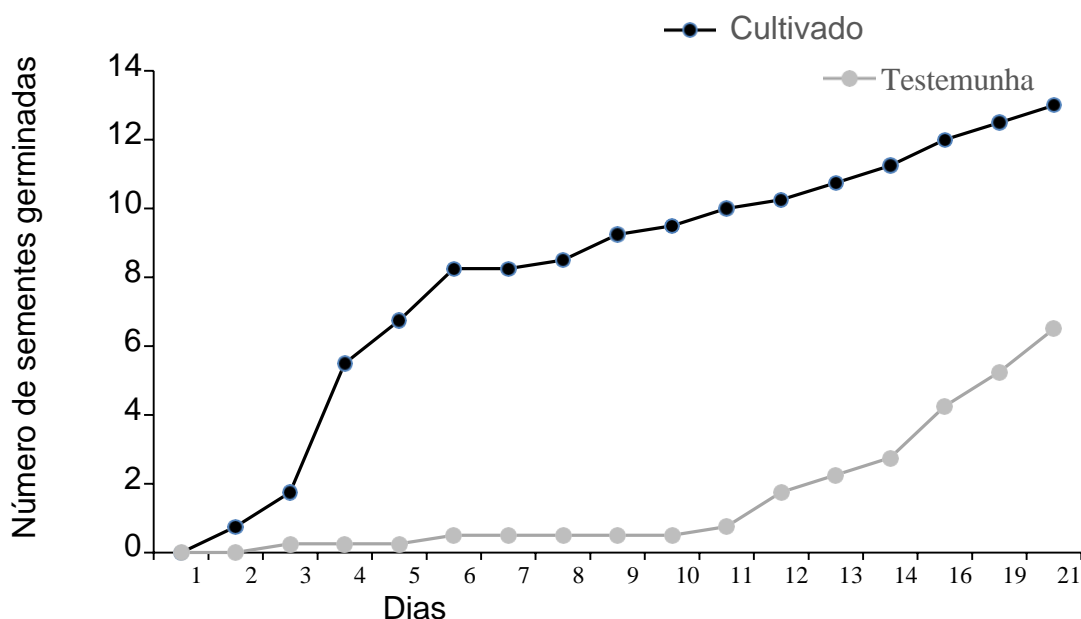
Figura 8- Índice de velocidade de emergência (IVE) em dias (d-1) de picão preto em serrapilheira de Eucalipto (clone GG100). Coromandel – MG. 2020



Martins et al. (2016), não observaram nenhuma redução no sistema radicular e no percentual de germinação da alface quando testaram extratos de *Eucalyptus citriodora* independentemente das concentrações que foram testadas. O efeito alelopático do extrato pode ser observado em relação ao picão preto, diminuindo a biomassa fresca das plântulas em todas as concentrações analisadas, com redução de 32,7% no tratamento utilizando 100% de extrato aquoso.

Na figura 9 podemos observar o IVE da braquiária usando o tratamento com serrapilheira. Onde diferente do picão-preto e da alface observa-se que na braquiária houve diferença na velocidade de emergência, sendo que no tratamento com a serrapilheira observou uma maior velocidade quando comparado com a testemunha. Podemos observar também que no tratamento com a serrapilheira houve um pico de emergência nos primeiros 6 dias, enquanto na testemunha este pico ocorreu apenas a partir do 11º dia.

Figura 9- Índice de velocidade de emergência (IVE) em dias (d-1) de braquiária em serrapilheira de Eucalipto (clone GG100). Coromandel – MG. 2020



A porcentagem de germinação pode não ser afetada diretamente pois o fator de ação do aleloquímico pode não estar relacionado à inibição da divisão celular do eixo embrionário, contudo, o efeito de extratos pode ser mais considerável no desenvolvimento de plântulas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato aquoso interferiu no índice de velocidade de emergência apenas na alface, não interferindo nem na beterraba e nem na cenoura além de não modificar o processo de germinação das três culturas que foram testadas no experimento. Assim mostrando que o objetivo do trabalho foi alcançado pois o experimento mostrou quais as culturas sofreram danos ou não com o extrato da serrapilheira, assim servindo de base para implantação do sistema agroflorestal.

Houve interferência alelopática na alface e no picão preto, possibilitando maior índice de sementes emergidas em solo cultivado com clone de eucalipto GG100 da Gerdau do que em solo inerte.

Já quando observamos as sementes de braquiária, não observou diferença estatística no índice de velocidade de emergência e nem na emergência quando comparado solo cultivado e testemunha.

Neste caso são necessários outros experimentos com a mesma metodologia para que possamos obter confirmação dos possíveis efeitos alelopáticos.

Não houve uma diferença significativa entre o tratamento com serrapilheira e a testemunha no terceiro experimento. No índice de velocidade de emergência houve uma diferença nas sementes de braquiária, sendo que os resultados não foram significativos para alface e picão-preto. Assim sendo necessários novos estudos com diferentes metodologias para confirmação dos possíveis efeitos alelopáticos.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Magda Cristiani; SOUZA, José Roberto Pinto de; FARIA, Terezinha de Jesus. POTENCIAÇÃO ALELOPÁTICA DE EXTRATOS VEGETAIS NA GERMINAÇÃO E NO CRESCIMENTO INICIAL DE PICÃO-PRETO E ALFACE. **Lavras-Brasil**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 1054-1060, ago. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n4/17.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

Germinação de alface. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 30, n. 3, p. 480-483, jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v30n3/20.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

MANO, Ana Raquel de Oliveira. **EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE SEMENTES DE CUMARU (Amburana cearensis S.) SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES, DESENVOLVIMENTO E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE, PICÃO-PRETO E CARRAPICHO**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Cap. 1. Disponível em: http://www.fitotecnia.ufc.br/Disserta%E7%F5es/2006_Ana_Raquel.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

MARTINELLI, Viviane; SILVA, Vanessa. EFEITO ALELOPÁTICO DE CENTEIO NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE BETERRABA. **AgrarianAcademy**, [S.L.], v. 5, n. 9, p. 195-204, 31 jul. 2018. Centro Científico Conhecer. http://dx.doi.org/10.18677/agrarian_academy_2018a20. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2018a/efeito%20alelopatico.pdf10>. Acesso em: 10 out. 2020.

MARTINS, Aline Michele; CAMPAGNOLO, Tainara dos Santos; SOUZA, GracieneBido de. AÇÃO BIOERBICIDA DE EUCALIPTO SOBRE PLANTAS DANINHAS PRESENTES EM HORTICULTURAS. In: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2016, Maringá. **Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Tecnológica e Inovação**. Maringá: Unicesumar – Centro Universitário de Maringá, 2016. p. 1-5. Disponível em:

https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2016/wp-content/uploads/sites/154/2017/01/aline_michele_martins.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

OLIVEIRA, Andreyakaliana de *et al.* Atividade alelopática de extratos de diferentes órgãos de *Caesalpiniaferrea* na germinação de alface. **Universidade Federal Rural do Semi Árido (Ufersa)**, Mossoró, v. 42, n. 8, p. 1398-1403, ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v42n8/a22112cr5532.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, São Paulo, v. 2, n. 7, p. 63-76, jun. 2012. Disponível em: <http://orgprints.org/22937/1/Paludo_Sistemas%20agroflorestais.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2019.

Referência: OLIVEIRA, Andreyakaliana de *et al.* Atividade alelopática de extratos de diferentes órgãos de *Caesalpiniaferrea* na germinação de alface. **Universidade Federal Rural do Semi Árido (Ufersa)**, Mossoró, v. 42, n. 8, p. 1398-1403, ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v42n8/a22112cr5532.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

ROSADO, L.D.S *et al.* Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjeriço “Maria Bonita” na germinação de alface, tomate e melissa. **Lavras-Brasi**, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 422-428, abr. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v11n4/a10v11n4.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

SÁNCHEZ, M. D. Panorama dos sistemas agroflorestais pecuários na América Latina. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: **Embrapa gado de leite**, 2001. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/878566>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

SARAIVA, T. S. **Investigação de efeitos alelopáticos de espécies do gênero *Arachis***. 2010. 53f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/97186/saraiva_ts_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23nov. 2020.

SILVA, R. R.; SARAIVA, T. S. Efeitos alelopáticos de extrato aquoso de serrapilheira de um clone de eucalipto (Gerdau GG100). **Revista agroveterinária, negócios e tecnologias**, Coromandel, v. 3, n. 1, p. 42-56, 11 jun. 2018. Disponível em: <<http://fcc.edu.br/noticias/detalhada/efeitos-alelopaticos-de-extrato-aquoso-de-serrapilheira-de-um-clone-do-eucalipto-gerdau-gg100>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

SOUZA, V. M.; CARDOSO, S. B. Efeito alelopático do extrato de folhas de *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (ALFACE) E *Phaseolusvulgaris*L.(FEIJÃO). **Revista eletrônica de educação e ciência (reec)**, Avaré, v. 3, n. 2, p. 1-6, mar. 2012. Disponível em: <http://fira.edu.br/revista/vol3_num2_pag1.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2019.

SOUZA, V. M.; CARDOSO, S. B. Efeito alelopático do extrato de folhas de *eucalyptusgrandis* sobre a germinação de *lactuca sativa* L. (alface) e *phaseolusvulgaris* L. (feijão). *Revista Eletrônica de Educação e Ciência (reec)*, Avaré, v. 03, n. 02, p. 01-06, fev. 2013. Disponível em: Acesso em: 23 nov. 2020.

ZIEGLER, H. R. S. Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais (SAF) no semiárido cearense utilizando insumos locais. 2013. 121f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), **Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, 2013. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16080/1/2013_dis_hrsziegler.pdf. Acesso em 01 de abr. 2019.

